Beobachtungen von Abrasionserscheinungen an Gebissen von Arbeitern, die als Ausfahrer in einer Schamottebrennerei beschäftigt sind.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Rheinischen Friedrich Wilhelms-Universität
zu Bonn.

Vorgelegt am 6. Februar 1936
von
Robert Tackenberg
Zahnarzt
aus
Witterschlick b. Bonn

BUCHDRUCKEREI CHR. HAUPT, WALDBRÖL (RHLD.)

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen
Fakultät der Universität Bonn.

Referent: Professor Dr. Balters
Korreferent: Professor Dr. Proell

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546416_0072

Meinen lieben Eltern!

Die Abrasio dentium, unter der wir eine Abnutzung der Zahnsubstanz von der Oberfläche an verstehen, kann sowohl durch physiologische Abnutzung hervorgerufen werden, als auch durch eine Abschleifung, die mit dem Kauakt an sich nichts zu tun hat. Die physiologische Abnutzung dürfte jedoch bei der bisherigen Ernährung zivilisierter Menschen nicht mehr in den Graden stattfinden, wie wir es z. B. an ägyptischen Mumien und australischen Schädeln finden. Die Zusammensetzung unserer heutigen Nahrung verlangt keine große Kauarbeit mehr, nach mehr oder weniger großer Durchspeichelung werden die Speisen unzerkaut hinuntergeschlungen. In früheren Zeitaltern, als die Nahrung noch aus Wurzeln, behaftet mit Sand bestanden, war diese physiologische Abnutzung noch besonders stark. So berichtet Blumenbach von einer auffallend starken Abkauung an den Zähnen ägyptischer Mumien. Aber auch im Innern Australiens, wo dieser Naturzustand auch heute noch erhalten ist, finden wir diese starke Abkauung an den Zähnen. So hat Pesch an einer großen Sammlung australischer Schädel, im anthropologischen Institut zu Breslau hochgradige Abnutzung festgestellt. Diese Schädel waren von Prof. Klaatsch auf seinen Reisen 1903 bis 1906 australischen Eingeborenengräbern entnommen worden. Pesch schreibt: „An den 80 Schädeln, die ich untersuchte, fällt, abgesehen von der starken Prognathie, dem zurückweichenden negativen Kinn, wie Klaatsch es nennt, und dem weit zurückliegenden Foramen mentale, vor allem die starke Abkauung der Zähne auf, nur bei wenigen Exemplaren findet man Caries. Die Nahrungsmittel der Australier, die im allgemeinen recht kläglich leben, bestehen zum großen Teil aus Wurzeln, die sie im Busch ausgraben. Die Nahrung ist sehr häufig mit Sandkörnchen durchsetzt; diese tragen viel bei zu der starken Abnutzung des Gebisses.“ Sicherlich hängt diese Abkauung auch in großem Maße von der Inanspruchnahme und dem Härtegrad der Zahnsubstanzen ab.

Die größte Rolle dürfte jedoch in unserer Zeit bei der Abrasio dentium die Abschleifung, die mit dem Kauakt nichts zu tun hat, spielen. Diese findet man bei gewerblicher, mechanischer und gewohnheitsmäßiger Beanspruchung, wie bei Bergarbeitern

(Grubenlampe), Glasschleifern, Schustern, Zahnathleten, Pfeifenrauchern (Pfeifenloch), Glasbläsern und besonders ins Auge fallend bei Knirschern, da letztere sich bei übermäßiger Beanspruchung durch diese Gewohnheit wegen Zahnschmerzen oder Erkrankung des Zahnfleisches und des Periodontiums in klinische Behandlung begeben. Unter Knirschen versteht man nach Müller: das krampfartige Vorwärts- Rückwärts- und Seitwärtsschieben des Unterkiefers über den Oberkiefer (sogenannte typische Artikulationsbewegung). Es ist dies bei allen Menschen an mehr oder weniger starken Schleifeffekten zu erkennen. Nach Müller sind die Front- und Eckzähne diejenigen Zähne, die durch das Knirschen die stärksten Abrasionen erfahren.

Besonders stark ist die Abnutzung der Zahnsubstanz, wo Arbeiter im Steinstaub arbeiten und durch anstrengende Arbeiten und heftiges Aufeinanderpressen der Kiefer den Schleifeffekt des Staubes vergrößern. So fiel mir schon vor Beginn meiner Untersuchungen die starke Abnutzung der Zahnsubstanz, auch an jüngeren Arbeitern, in einem von meinem Vater geleiteten Betriebe auf. Es handelt sich hier um Tongruben verbunden mit einer Tonbrennerei. Durch verwickelte chemische Vorgänge (Reduktion und Sinterung), entsteht durch ein Brennverfahren in einem Ringofen Schamotte. Zur näheren Erläuterung sei erwähnt, daß es sich um einen sogenannten Hoffmann'schen (Name des Erfinders) Ringofen handelt. Hierbei kann man 3 Zonen unterscheiden, welche fortwährend, je nach dem Fortschreiten des Feuers, ihren Platz ändern: die Brennzone, vor welcher (in der Richtung des Vorrückens des Feuers) die Vorwärmzone und hinter welcher die Abkühlzone liegt. Hierdurch ist es möglich, die in der fertig gebrannten Ware aufgespeicherte Wärme dadurch nutzbar zu machen, daß man dieselbe zum Erhitzen der Verbrennungsluft verwendet. Ist in der Brennzone der Brand beendet, so rückt dieselbe an die Stelle der Vorwärmzone, und die frühere Garbrandzone wird nun zur Kühlzone, so daß ein ununterbrochener Betrieb stattfindet. Der Ringofen wird von oben mit Feinkohle gefeuert. Mit Hilfe eines Luftzuges wird nun das Feuer im Ofen rundgezogen. Der Brennvorgang dauert ca. 24 Stunden bei einer Temperatur von 1200 bis 1300°. Durch besondere Arbeitseinteilung, die durch die Rundfeuerung bedingt ist, werden ständig Kammern mit Ton beschickt und ständig der gebrannte Ton (Schamotte) ausgefahren. Die Arbeiter, die letzteres besorgen, nennt man Ausfahrer, während die, die den Ton in den Brennkanal setzen, Setzer genannt werden. Der Brennkanal, in dem der Ton gebrannt wird, ist

ca. 2 Meter hoch und zur Kontrolle des Arbeitsganges in Kammern eingeteilt. In diese wird der Ton in der Form, in der er draußen in der Tongrube gestochen wird, grubenfeucht gesetzt und zwar mit etwas Zwischenraum, um dem Feuer ein gleichmäßiges Vorwärtsschreiten zu ermöglichen. Die Türen zu den Kammern werden mit Steinen und Sandmörtel vermauert und nach dem Brennvorgang durch Einschlagen wieder geöffnet. Nun beginnt die Arbeit des Ausfahrers. Der noch warme gebrannte Ton (Schamotte) (die Temperatur in der Kammer beträgt 30—40°) wird nun von den Ausfahrern, die ihre Hände durch Leder schützen, durch die 1.60 m hohe Tür getragen und in die bereitstehenden Kippwagen geworfen. (Ich möchte nicht unerwähnt lassen, daß den betreffenden Arbeitern die Möglichkeit gegeben ist, die Schamotte bei abgekühlten Kammern auszufahren. Sie nehmen aber lieber die Hitze für einige Stunden in Kauf, um möglichst früh fertig zu sein und so am Nachmittag noch für andere häusliche Arbeit (Landwirtschaft) Zeit zu finden.) Eine gebrannte Tonscholle, soweit sie durch das Brennen nicht in Stücke zerfallen ist, wiegt etwa 35 Pfund. In einer Kammer befinden sich rund 10 t gebrannter Ton (Schamotte). Durch die Schwindung des Tones, die etwa 20—22% der Masse beträgt, kommt es teilweise zum Zerfall der Tonschollen, viele brechen auseinander und so findet durch diesen Vorgang normaler Weise eine Staubentwicklung statt. Hinzu kommt noch die Vermischung der Verbrennungsreste (Asche) von der zur Befeuerung verwandten Feinkohle, die auch zu einer gewissen Staubentwicklung beim Ausheben der Kammern beiträgt. Ein anderes Moment zur Staubbildung ist die verhältnismäßig große Wärme. (Es gibt allerdings andere Arten von Brennöfen, in der die Staubentwicklung geringer ist, was mit der Art der Befeuerung und einer neuzeitlichen Bauausführung zusammenhängt.)

Dieser vorhin erwähnte Staub ist es nun, der die unten zu schildernden Veränderungen an den Zähnen hervorruft. Die Arbeiter arbeiten im Akkord und in angestrengter Arbeit, der nur starke Menschen standhalten können, werden die Kammern geleert. Durch intensive Arbeit und Bewältigung der schweren Schamottestücke bzw. vollen Schamottegabeln und die dauernde gebückte Haltung, werden die Kaumuskeln und dadurch die Zähne stark zusammengepreßt. Da die Arbeiter durch die beschleunigte Arbeit sehr oft den Mund öffnen, ja sogar bei verstopfter Nase mit offenem Munde arbeiten, legt sich der Staub auf die Zahnreihen. Durch das häufige, wenn

auch nur für kurze Zeit aufeinanderfolgende Zusammenpressen der Zahnreihen, kommt es zu einer, wenn auch nur geringen Reibbewegung.

Auffallend ist die Abnutzung der Zahnsubstanz durch Knirschen oder Pressen nächtlich schon bei Geistesarbeitern, die uns gewöhnlich wegen Paradentosebeschwerden aufsuchen. Um vieles größer muß die Abnutzung bei den Schamotteausfahrern sein, wo das Pressen in einem viel stärkeren Grade stattfindet und zu dem der Faktor des Schleifmittels in Form des Schamottestaubes noch hinzukommt.

Wenn man bedenkt, daß in einer Kammer (tägliches Arbeitspensum eines Arbeiters 1½ Kammer) 10 t gebrannter Ton in Schollenform und Stücken bis zu einem Gewicht von 35 Pfund sich befinden, d. h. also, daß sich die Arbeiter täglich einige hundert mal bücken müssen, in gebückter Haltung durch die Kammeröffnung gehen und zudem noch einer besonderen Kraftanstrengung bedürfen, um die Schamotte über den sich 1½ Meter über der Erdoberfläche befindenden Wagenrand zu werfen, so kann man verstehen, wie oft und mit welcher Kraft die Zahnreihen aufeinandergepreßt werden. Außerdem besitzen die gebrannten Tonschollen hin und wieder noch eine beachtliche Temperatur, wodurch die Arbeiter oft reflektorisch die Kaumuskulatur anspannen.

Bei einfacher Ueberlegung dieser Tatsache muß man schon rein theoretisch zu dem Ergebnis kommen, daß eine über die physiologischen Grenzen gehende Abrasion stattfindet. Meine Untersuchungen, die ich nur an Ausfahrern vornahm, bestätigen diese Vermutung. Auf Seite 11 zeige ich das zusammengestellte Untersuchungsergebnis.

Name	Alter	Abrasion der Zähne	Zahnkaries		Gingivitis	Zahnpflege	Dauer der Beschäftigung
			Fissuren	Zahnhals			
Nolden, Matthias	59	mittelstark	nein	nein	/6 7 palat. Wurzeln frei	1 × die Woche	10 Jahre Ausfahrer
Krämer, Johann	49	stark	nein	nein	im Frontzahngebiet leicht	nein	11 Jahre Setzer
Bienentreu, Anton	36	stark	nein	nein	6/ palat. Wurzel frei	nein	10 Jahre Ausfahrer
Dahm, Josef	28	starke Abrasion der Zähne mit Gegenbiß	1 Zahn	nein	nein	nein	2½ Jahre Ausfahrer
Schneider, Christian	33	stark	nein	nein	nein	nein	2 Jahre Ausfahrer
Schüffelchen, Michael	27	mittelstark 3/3 stark	nein	nein	U.K. Frontzahngebiet leicht	2 × die Woche	2 Jahre Ausfahrer
Schneider, Johann	42	stark	nein	nein	gering	nein	3 Jahre Ausfahrer 15 Jahre Brenner

Im Folgenden will ich kurz die für meine Aufgabe charakteristischen Fälle schildern, hierbei ist ferner noch zu berücksichtigen, daß zwei Oefen verschiedener Bauart vorhanden sind. Die Arbeiter des einen Ofens arbeiten unter ungünstigeren Verhältnissen als die des anderen. Der eine Ofen hat bessere Lüftungsverhältnisse, folglich weniger Flugstaub und höhere Ausgänge, was natürlich für die gebückte Haltung der Arbeiter von Bedeutung ist. Der andere jedoch hat schlechte Lüftung und niedrig gehaltene Ausgänge, außerdem sind auch hier die Tonschollen größer.

Interessant ist es nun, daß die Abschleifung in beiden Oefen verschieden ist, sicherlich kann dies ein Zufall sein und, da mir ältere Arbeiter nicht zur Verfügung stehen, kann dies nicht als Beweis angeführt werden. Jedoch hat dieser Zufall den Gründen entsprechend die Bedeutung, daß man ihn anführen kann. Aus diesem Grunde möchte ich auch die Arbeiter in 2 Gruppen beschreiben, und zwar zuerst die mit den ungünstigen Arbeitsverhältnissen.

Fall 1:

Der Arbeiter Bienentreu, A. aus Rh. 36 Jahre alt, ist 10 Jahre als Ausfahrer tätig.

Zahnbefund:

. 7 6 5 4 3 2 1	1 2 3 4 5 6 7 .
. . . 5 4 3 2 1	1 2 3 4 5 6 7 .

Der Arbeiter hat eine stark untersetzte Gestalt und zeigt auffallend starke Abrasion besonders der Frontzähne. Die unteren $\overline{1\,/\,1}$ sind mit ihrer vorderen Kante nur noch 1—2 mm von der Papille entfernt. Von der Meißelform der Schneidezähne ist nichts mehr zu sehen. Die Schleifflächen zeigen quadratische Gestalt. Die Prämolaren zeigen geringere Abrasion, was wohl daher rührt, daß sie in der Arbeitsstellung (Okklusionsstellung, die der Mann während der Arbeit einnimmt), kaum okkludieren. Der untere $\overline{/\,3}$ ist auf der künstlichen Kaufläche dellenförmig eingebuchtet, dies rührt wahrscheinlich daher, daß der labiale Schmelzrand des $\overline{/\,3}$ bei der seitlichen Arbeitsstellung in das sekundäre Dentin hineinragt. Dentin hat ja bekannter Weise einen geringeren Härtegrad, und so ist es erklärlich, daß diese Dellenbildung zustande kam. Der Oberkiefer zeigt stark palatinal abgeschrägte Abrasionsflächen, die negativ den der unteren Zähne entsprechen. Besonders $\overline{/\,2}$ zeigt eine abnorme Einschleifung. Interessant an diesem Falle ist, daß der Arbeiter nie in zentraler Okklusion arbeitet. Mit

Gebiß des Arbeiters Bienentreu in Arbeitsstellung.

Gebiß des Arbeiters Bienentreu in Aufsicht.

Besonders interessant die Abrasion der Frontzähne.

Vorliebe sucht er, wie aus Abbildung a, b ersichtlich, eine rechte und linke Seitenstellung einzunehmen, worauf die seltsame Abschleifung beruht. Bemerkenswert ist an diesem Arbeiter, dessen Gebiß die stärkste Abrasion zeigt, daß er einer der fleißigsten Arbeiter des Betriebes ist und in richtiger Wühlarbeit sein Arbeitspensum leistet. (Die Ausfahrer arbeiten in Akkord.)

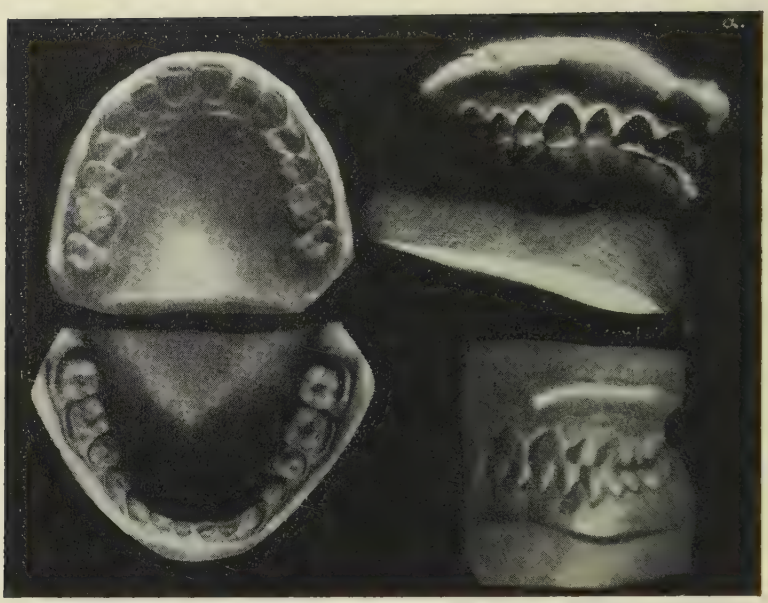
Fall 2:

Arbeiter Schneider, Ch. aus U. ist 33 Jahre alt und 2 Jahre als Ausfahrer tätig.

Zahnbefund:

. 7 6 5 4 3 2 1	1 2 3 4 5 6 7 .
. 7 6 5 4 3 2 1	1 2 3 4 5 6 7 .

Sämtliche Zähne sind noch vorhanden. Das Gebiß zeigt frontale Protrusion im Distalbiß. Auch dieses Gebiß zeigt zwei Schleifstellungen. In der einen Stellung berühren sich nur die Molaren und Prämolaren. Diese Zähne zeigen plane Abschlei-



Gebiß des Arbeiters Christian Schneider in Aufsicht.

Gebiß des Arbeiters Christian Schneider in Arbeitsstellung.

fungen. In der anormalen Stellung (Arbeisstellung) Abbildung b berühren sich nur die Frontzähne und kleine Flächen von $\frac{7 \quad 7}{7 \mid 7}$ Folge: Abschleifen der Front- und Eckzähne. An den oberen Eckzähnen ist das Foramen coecum durch die prognathische Stellung der oberen Eckzähne vollkommen weggeschliffen.

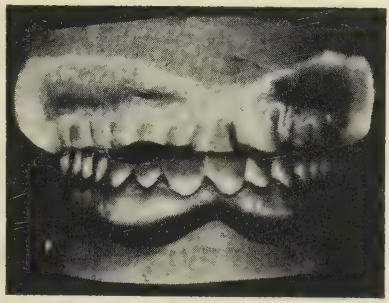
Fall 3:

Schneider, J. aus W. ist 42 Jahre alt und war 3 Jahre als Ausfahrer tätig.

Zahnbefund: $\frac{8\,7\,6\,5\,4\,3\,2\,1 \mid 1\,2\,3\,4\,5\,6\,7\,8}{8\,7\,6\,5\,4\,3\,2\,1 \mid 1\,2\,3\,4\,5\,6\,7\,8}$

Der Arbeiter ist von großer Statur. Der Zahnappell zeigt ein vollkommenes Gebiß mit 32 Zähnen. Der Patient hatte im Kriege ein Zahngeschwür von $\overline{7 - 3}$ / das von selbst aufbrach, die Knochen-Apposition ist an dieser Stelle noch nicht vollständig erfolgt. Ich sah weder Fissuren-, Zahnhals-, noch Approximalcaries, selbst die Weisheitszähne zeigten nicht die ge-

Gebiß des Arbeiters Johann Schneider (Pfeifenloch).



Gebiß des Arbeiters Johann Schneider in Aufsicht.

ringste Spur von Caries. Im Oberkiefer stellte ich an der palatinalen Fläche von $\frac{7\,6\,/\,6\,7}{}$ Zurückweichen des Zahnfleisches und geringes Freiliegen der palatinalen Fläche der Wurzeln fest. Dieses Symptom zeigt sich etwas stärker bei $\frac{6\,/\,6}{}$ und zwar besonders auf der linken Seite, was wohl damit zusammenhängt, daß die linke Seite durch das Halten der Pfeile etwas stärker beansprucht wurde, denn der architektonische Aufbau der beiden Kieferhälften ist symetrisch. Die Höcker sind zum größten Teil vollkommen flachgeschliffen, die Molaren zeigen eine fast plane Beschaffenheit und lassen im Verlauf ihrer Oberfläche nur eine Verwindung, wie sie von Schray an vielen abgeschliffenen Gebissen festgestellt wurde, erkennen. Auf der linken Seite befindet sich von $\left|\frac{1-3}{1-3}\right.$ ein sehr schönes Pfeifenloch, das sich der Form des Pfeifenendes angepaßt hat Das Interessante an diesem Fall ist, daß von dem Arbeiter vor 8 Jahren schon im Verlauf von Untersuchungen an Zwillingen, die von Prof. Korkhaus in Bonn durchgeführt wurden, Abdrücke genommen wurden, die ich zum Vergleich heranzie-

hen konnte. Es stellte sich heraus, daß im Verlauf dieser 8 Jahre auch nicht die geringsten Veränderungen in Bezug auf Abrasion festzustellen war. Dies scheint ein Beweis dafür zu sein, daß eine physiologische Abnutzung bei unseren heutigen Ernährungverhältnissen kaum noch in Frage kommt, denn es ist anzunehmen, daß das Gebiß des Arbeiters, das sich in den letzten 8 Jahren nicht veränderte, auch seit dem Wechsel der Arbeit (von 1912—1915 war er unter ungünstigen Verhältnissen als Ausfahrer tätig, von 1919—1933 war er Brenner, er kam mit der Schamotte kaum noch in Berührung) keine Veränderungen mehr durchgemacht hat.

Fall 4:

Arbeiter Nolden, M. aus W. ist 59 Jahre alt und 10 Jahre als Ausfahrer tätig.

Zahnbefund:

. 7 . 5 4 3 2 1	1 2 3 4 5 6 7 .
8 7 6 5 4 3 3 1	1 2 3 4 5 6 7 .

Dieser Fall gehört schon dem Ofen mit günstigeren Arbeitsbedingungen an. Wie eben schon erwähnt, sind die Lasten, die die Arbeiter hier zu tragen haben, nicht so schwer, auch ist die

Gebiß des Arbeiters Matthias Nolden
in Aufsicht.

Flugstaubdichte nicht so groß. Der Arbeiter hat starke ausgeprägte Zähne, /67 zeigen freiliegende palatinale Wurzeln, zwischen /3 und /4 hat sich die Papille gelöst. Die in Betracht kommenden Zähne zeigten auch nicht die geringste Spur von Lockerung. Das Gebiß zeigt ideale Artikulation. Auch dieses Gebiß zeigt durch Seitbiß und Vorwärtsbiß entstanden starke Einschleifungen. Von den Molaren zeigen besonders die unteren stark muldenförmige Einschleifung, die Frontzähne zeigen echten Artikulationsbewegungen entsprechende Abschleifungen. So zeigt auch dieses Gebiß, obwohl die Verhältnisse für eine Einschleifung nicht so günstig liegen, doch starke Abrasion.

Fall 5:

Arbeiter Dahm, Josef aus W. 28 Jahre alt, ist 2½ Jahre als Ausfahrer tätig.

Zahnbefund: $\frac{\ldots 5.321 \mid 123.5\ldots}{87.54321 \mid 12345.78}$

Im Oberkiefer stehen nur noch die Frontzähne von 321/123 und 5/5 Unten fehlt 6/6. Auf der linken Seite ist ein Pfeifenloch. Der Arbeiter gibt an, die Zähne vor langer Zeit verloren zu haben. Die Zähne stehen in zentraler Okklusion im Kopfbiß, daher auch die starke horizontale Abschleifung an den Front- und Eckzähnen.

Fall 6:

Krämer, J. aus W. 49 Jahre alt, ist 11 Jahre als Setzer tätig.

Zahnbefund: $\frac{..654321 \mid 1234567.}{87654321 \mid 1234567.}$

Nicht so auffallend starke Abrasion wie in den vorhergehenden Fällen, dies kommt wohl daher, daß dieser Arbeiter nicht als Ausfahrer, sondern als Setzer tätig ist. Jedoch dürfte sein langer Aufenthalt im Ofen (11 Jahre), wo er auch mit Schamottestaub in Berührung kommt, diese, in diesem Falle unphysiologische Abnutzung hervorgerufen haben. Das Gebiß zeigt sehr schöne Artikulation.

In Auswertung all dieser Untersuchungen dürfte es feststehen, daß eine verhältnismäßig starke Abrasion des Gebisses bei diesen Arbeitern vorkommt, denn es ist ein Ding der Unmöglichkeit, daß bei Menschen im Alter zwischen 30 bis 40 Jahren eine physiologische Abnutzung bei der heutigen Ernährung in den eben geschilderten Massen stattgefunden haben kann. Die Knirschtätigkeit kann ich bei dem größten Teil der untersuchten ausschalten, da ich zuverlässige Beweise hierfür

habe. Durch die große Härte des Schamottestaubes, der wie Mahlstaub zwischen Mahlsteinen im menschlichen Gebiß wirkt und durch die reflektorische starke Beanspruchung der Kaumuskulatur und des damit verbundenen starken Aufeinanderpressens der Zähne, dürfte die Tatsache dieser starken Abrasion erklärt sein.

Wie an früheren Stellen muß ich hier nochmals feststellen, daß die Arbeitsverhältnisse und die Form der Oefen einen bedeutenden Faktor bei der Abrasion der Ausfahrer darstellen, denn ich war in anderen Oefen, wo ich nur geringe Spuren von Abrasion feststellen konnte.

Allgemein zur Abrasion der von mir untersuchten Fälle konnte ich feststellen, daß die Art der Abrasion verschieden war. Die Verschiedenheit ist durch den Wechsel der Faktoren, die die Abrasion begünstigten oder erschwerten zu erklären. Die Verschiedenheit des Bisses (Progenie und Prognathie), fehlende Zahngruppen schufen ein verschiedenes Bild. Außerdem ist die Schmelzdecke im Molarengebiet bedeutend dicker als im Frontzahngebiet und führt zu verschieden starker Abschleifung. Interessant ist es zu sehen, daß verschiedene Bißarten manchmal zu einer vollständigen Abknickung der Gebißreihe führen. Auffallend ist dies bei Fall 2. Ein Gebiß, das in zentraler Okklusion Distalbiß mit scheinbarer Protrusion im Oberkiefer zeigt. In dieser Stellung sind die Molaren vollkommen flach geschliffen. Die Bikuspidaten im Unterkiefer sind dachförmig der Form der oberen entsprechend eingeschliffen. Aus dieser zentralen Okklusionsstellung gleiten nun die Unterkiefereckzähne an den palatinalen Flächen der oberen Eckzähne, deren enge Stellung den anormalen Biß bedingen, in eine Stellung, bei der sich nur die Frontzähne einschließlich der Eckzähne berühren. Durch diese beiden verschiedenen Bißstellungen, durch die vor allem die Höckerspitze der oberen Eckzähne und des rechten unteren Eckzahnes kaum abgeschliffen wurden, kam im Unterkiefer besonders auf der linken Seite eine richtige Abknickung der Bißreihe zustande. In einem anderen Falle, der zwei verschiedene seitliche Arbeitsstellungen zeigt, entstand eine richtige wellenförmige Abschleifung der Gebißreihe. Dieser Fall zeigt noch eine andere interessante Eigentümlichkeit. Durch die seltsame Arbeitsstellung der beiden Zahnreihen kommt $\underline{/\,2}$ mit seiner mesialen Hälfte zwischen die etwas getrennt stehenden $\overline{1\ 2}$ zu stehen, dadurch entstand eine spitze, dachförmige Ausschleifung, bei der der Dachgrat nach palatinal verläuft.

Sehr häufig findet man diese Einschleifung, zwar nicht so stark bei den breit eingeschliffenen Flächen der $\frac{1}{1}$ besonders dann, wenn die unteren Frontzähne gering auf Lücke stehen. An den einzelnen Zähnen zeigt sich eine verschiedene Abnutzung. Hat z. B. der abschleifende Zahn einen besonders harten Höcker, so wird dieser auf der abgeschliffenen Fläche eine calottenförmige Aushöhlung erzeugen, die an Zähnen, an denen Dentin und Ersatzdentin sichtbar ist, auftritt. Im Molaren-Gebiet zeigen sich der Lage der Pulpenhörner entsprechend Einbuchtungen. An diesen Stellen sind die Höcker abrasiert und die dem Pulpenrelief entsprechende Dentinschicht ist freigelegt. Da das Dentin in seiner Härte der des Schmelzes nachsteht, ist die Abschleifung durch den Mahlstaub an diesen Stellen größer. Dadurch entstehen auch die Einbuchtungen, die der Zahl der Höcker entsprechen. So finden wir im Unterkiefer der Höckerzahl entsprechend 5 im Oberkiefer 4 mehr oder weniger tiefe Einbuchtungen, dies trifft allerdings nur dort zu, wo die Höcker flach beschliffen sind.

Die von mir angestellten Untersuchungen der Abrasionsfälle zeigten einige überraschende Feststellungen. Die Arbeiter hatten durchschnittlich sehr gesunde Gebisse. Durchschnittlich besaßen sie noch 27 bis 28 Zähne. Die Zähne, die verloren gegangen waren, waren meist durch Unglücksfall abgebrochen. Zahnhalscaries und Fissurencaries äußerst selten. Auch klagten die Leute nicht über Zahnschmerz. Die meisten konnten sich nicht entsinnen, jemals darunter gelitten zu haben. Die Ursache wird wohl weniger darin liegen, daß der Schamottestaub rein mechanisch reinigenden Charakter besitzt, sondern daran, daß durch die Abschleifung die Fissuren und die approximalen Winkel verschwanden, d. h., daß die Stellen, die Veranlassung zur Entstehung von Karies geben, sogenannte Retensionsstellen, auf ein Mindestmaß herabgedrückt wurden. Die Pulpa zieht sich im übrigen durch den Reiz, der durch das Abschleifen hervorgerufen wird, auf einen viel kleineren Bezirk zurück und ist so sicher nicht so vielen Schädigungen ausgesetzt als in ihrer normalen Größe. Sicherlich hat der Schamottestaub für die Mundpflege einen günstigen Charakter. Denn obwohl sich keiner dieser Arbeiter jemals die Zähne putzte, zeigen sie doch einen verhältnismäßig gepflegten Zahnbestand. Der Schamottestaub, der sehr hart ist und nicht schmiert, hat mechanisch reinigenden Charakter, der starke Speichelfluß, der durch die Temperatur der Oefen und den Schamottestaub erhöht ist, begünstigt diesen Vorgang.

Wenn man bedenkt, daß bei Untersuchungen des Freiwilligen Arbeitsdienstes und bei Angehörigen der SA. ein Mundbefund festgestellt wurde, der kaum 5% gesunde Gebisse zeigte, ja wenn sogar andere Untersucher, die bei ihren Untersuchungen auch die Frauen und höhere Altersklassen berücksichtigt haben, etwa 1% gesunde Gebisse feststellten, d. h. also, daß von 100 Leuten gerade noch einer gesunde Zähne besaß, so wird man verstehen, wie überraschend dieses Ergebnis für mich war.

Chemisch wirkt der Schamottestaub weder auf Zähne noch Schleimhaut. Die Analyse ergab:

Kieselsäure	53,59 %
Tonerde	41,21 %
Eisenoxyd	2,04 %
Kalk	0,60 %
Magnesia	0,67 %
Alkalien	1,20 %
Titansäure	0,52 %

Schädigend könnte von diesen Verbindungen die Kieselsäure wirken, die als Anhydrit vorkommt und durch irgend einen Umstand Säurecharakter erhalten könnte. Doch ist dieses Anhydrit im Schamottestaub, der eine Feuerfestigkeit von ca. 1700° besitzt, in einer so festen Bindung, daß Schädigungen nicht auftreten können.

So sah ich auch weder Gingiva-Schädigungen noch Schädigungen der Mukosa. Im Gegenteil, die Mundschleimhaut war sehr gut durchblutet, was aber mehr auf die Wärme des Ofens zurückzuführen ist. Zungen und Gaumen zeigten keine Belege, die Tonsillen waren zwar stark gerötet, aber auch dies führe ich auf die Wärme des Ofens zurück, da an arbeitsfreien Tagen die Rötung verschwand.

Alveolarschwund bestand an einzelnen Zähnen, und zwar nur im Oberkiefer auf der palatinalen Seite der 6er oder 7er. Diese Erscheinung zeigte sich meist nur auf einer Seite. Eine Lockerung irgend eines Zahnes war jedoch in keinem Falle festzustellen. Dies ist auffällig, denn gerade die Krankheitssymptome, die unter dem Namen der Paradentose zusammengefaßt werden, sind in der Klinik derart häufig, daß sie eigentlich auch unter diesen teils 50 Jahre alten Arbeitern hätten vorkommen müssen. Neben den konstitutionellen Faktoren führt man die Paradentose auch auf die Ueberbelastung der Zahnreihen oder einzelner Zähne zurück.

So basiert die Karoly'sche Lehre hauptsächlich auf der Ueberbelastung, die hervorgerufen wird durch Knirschen und festes Zusammenpressen der Zahnreihen. Karoly nimmt weiter an, daß normalerweise der Kaudruck, worunter er die physiologische Belastung des Gebisses versteht, niemals zu pathologischen Zuständen in der Umgebung der Zähne oder am Alveolarfortsatz überhaupt führt. Jedoch sind es nicht nur die Kaumuskelkrämpfe, die er beschuldigt, sondern er zeigt noch einen zweiten Weg auf dem es zu Ueberlastungsmomenten kommen kann. Er vertritt die Auffassung, daß auch die physiologischen Belastungen zu einer pathologischen werden können, nämlich in den Fällen, in denen Okklusionsstörungen (besonders hervorragende Spitzen, Ecken, Kanten, Höcker) vorlägen, oder durch Zahnverlust Lücken entstanden seien, oder die Widerstandsfähigkeit des Knochens zu wünschen übrig ließe.

Von einer großen Anzahl von Autoren ist immer wieder darauf hingewiesen worden, daß es in erster Linie die in horizontaler Richtung wirkenden Kräfte sind, die schließlich über die Zahnlockerung zu krankhaftem Zahnausfall führen. Einwandfrei nachgewiesen wurde, daß die Veränderung bei vertikaler Ueberbelastung bei weitem nicht den Schädlichkeitsgrad erreichte, der bei horizontaler Kräfteeinwirkung aufzutreten pflegt. Bei der ersten Form der Ueberbelastung ist in der Hauptsache nur ein Hineindrücken des Zahnes in die Alveole beobachtet worden, während es bei der Seitenbelastung zu weitgehenden Resorptionen des Alveolarrandes kam, die natürlich zur Lockerung führen mußten. Wie gefährlich die horizontalen Kräfte für die Lockerung der Zähne sind, geht aus einem Untersuchungsergebnis von Heinz Meyer (Diss. Bonn 1932) hervor. Er stellte an Hand von Messungen, in welchen er die horizontalen Belastungen der einzelnen Frontzähne verglich, fest, daß die horizontale Belastungsmöglichkeit etwa $^1/_7$ derjenigen in vertikaler Richtung beträgt. Für die Praxis kann aus diesem Ergebnis geschlossen werden, daß eine das physiologische Maß überschreitende Belastung — also Ueberbelastung — in horizontaler Richtung 7 mal früher und zu 7 mal größeren Schäden führen muß, als dies bei der axialen Belastung der Fall ist.

Durch die schlechte Ernährungsweise, die fast alle Pflanzenprodukte (z. B. ungekochte Gemüse) die zum Kauen zwingen, ausschaltet, folglich eine physiologische Abnutzung des Gebisses unmöglich macht, d. h. alle schädlichen Faktoren (Höcker, Spitzen) die zu den oben geschilderten schädlichen horizontalen Kräfteeinwirkungen führen, nicht beseitigen, muß es zu einer

Lockerung der Zähne im fortgeschrittenen Alter kommen. So schreibt schon Oehrlein, daß die Zähne mit all ihren Höckern und Schneidekanten — Jugendformen nennt er diese — auf die Dauer dem Alveolarfortsatz in seiner heutigen Konstruktion beim Kauen zu viel zumuten, dies mag vielleicht als gewagte Behauptung angesehen werden. Da aber die heute gegenüber früher sicher verminderte Kaufunktion ohne Zweifel den Stoffwechsel in den Kiefern herabsetzt, so mag doch diese Ansicht nicht allzu abwegig betrachtet werden. Auf der anderen Seite ist aber sicher, daß die Kiefer im Laufe des Lebens einer gewissen Involution unterworfen sind. Wenn mit ihr nicht eine ebensolche Rückbildung der Zähne durch Abkauen der Zähne schritthält, so läßt sich ebenfalls die Vorstellung nicht von der Hand weisen, daß durch die dauernd fortschreitende ungünstige Veränderung im Hebelverhältnis zwischen Krone und Wurzel eines Zahnes, zwischen Belastungs- und Widerstandshebel sich daraus ein ungünstiger Einfluß auf das Kieferfundament des Gebisses ergeben muß. Das Verhältnis zwischen klinischer Krone und klinischer Wurzel muß ein günstiges bleiben, bei Ausbleiben der Abschleifung im höheren Alter und der Involutions-Atrophie des Kieferkörpers, der die Kiefer mit zunehmendem Alter unterworfen sind, wird dieses Verhältnis ein ungünstiges und die Ueberbelastung muß zu dem Krankheitsbild der Paradentose führen. Außerdem werden paradentitische Erscheinungen durch scharf ausgeprägte Höcker eher begünstigt, als wenn die Kaukraft sich auf einer mehr planen Fläche betätigt, die für die schädlichen transversalen Kräfte keinen Angriffspunkt mehr bildet. Kommt noch hinzu ein durch die Konstitution bedingtes, vegetativ abnormes, vasoneurotisches oder allergisch labiles Gefäßsystem, so kann man sich vorstellen, welche Schäden ein unphyiologischer Druck (denn bei einem nicht abgekauten Gebiß eines älteren Menschen handelt es sich darum) auf den Füllungszustand im kapillären Gefäßsystem hervorruft. Ich denke hierbei an das den Zahn umgebende hydrauliche Polster, wie es Wesky nennt.

So fand ich bei meinen Untersuchungen an den durch Schamottestaub abgeschliffenen Zahnreihen keine ins Auge fallenden Paradentoseerscheinungen. In diesen Gebissen konnte keine starke Krankheitssymptome hervorrufende Ueberbelastung vorkommen. Die Höcker waren vollkommen plan geschliffen, boten also den schädlichen transversalen Kräften keinen Widerstand. Durch die Abschleifung war das günstige Verhältnis zwischen klinischer Krone und klinischer Wurzel gewahrt. Die Arbeiter

waren gute Kauer, aßen auch viel Frischgemüse, eine Arbeit, die bei stark verhöckerten Gebissen weniger günstig ausgeführt wird.

Sogar bei den älteren Leuten fand ich noch keine Frühsymptome, wie Lockerung der oberen oder unteren Frontzähne, eine Erscheinung, die besonders bei Pressern häufig auftritt. Die einzigen Merkmale, die ich feststellen konnte, waren Schwund des Alveolarknochens auf der palatinalen Seite der 6er, gering auch der 7er im Oberkiefer. Im Unterkiefer konnte ich diesen Schwund nicht feststellen. Dies mag dadurch erklärt sein, daß die Molaren des Oberkiefers nach außen gekippt sind und so dem Kaudruck nicht ihre zentrale Achse entgegenstemmen, was bei der Stellung der Molaren im Unterkiefer der Fall ist. Hierbei kommt es zu einer Ueberbelastung, die, da sie nicht ganz in axialer Richtung wirkt, zur Atrophie an der palatinalen Wurzel führt. Daß dieser Alveolarschwund besonders am 6er und 7er auftreten kann ist erklärlich, wenn man den Kaudruck bedenkt, den die einzelnen Zähne aushalten müssen. Jeder Zahn wird normalerweise einen verschiedenen Kaudruck aushalten, der entsprechend seiner Form, Größe und Stellung verschieden ist.

Wustrow fand folgende Belastungsgrößen im O. K.:

Für 1 = 3,09; 2 = 2,41; 3 = 3,50; 4 u. 5 = 5,9; 6 = 9,44; 7 = 8,59; 8 = 6,50; und im U. K. 1 = 1,89; 2 = 2,24; 3 = 3,07; 4 = 5,69; 5 = 5,69; 6 = 10,28; 7 = 9,44; 8 = 8,59.

Wie wir aus diesen Zahlen sehen, sind die Antagonisten der oberen 6er und 7er im Stande, einen größeren Kaudruck auszuhalten als jene, werden also durch eine Ueberbelastung, die das Ligamentum und die Periodontalfasern zudem noch in zentraler Haltung trifft nicht so sehr belastet. Doch wenn dem auch nicht so ist, so sehen wir aus obiger Tabelle doch, daß es die 6er sind, die am meisten beansprucht werden. Daß der Alveolarschwund an den 6er in den meisten von mir untersuchten Fällen nur einseitig ist, liegt wohl daran, daß der Mensch das Gebiß mit Vorliebe nur einseitig beansprucht.

Zum Schlusse möchte ich meine Untersuchungsergebnisse noch einmal kurz zusammenfassen. Die stark schleifende Wirkung des Schamottestaubes muß bei der Arbeitergruppe der Ausfahrer unbedingt als vorteilhaft betrachtet werden. Die durch unsere heutige Ernährungsweise hervorgerufene unphysiologische, schwache Abnutzung wird bei diesen Arbeitern aus-

geglichen. Im Laufe von 2—3 Jahren schleifen sie sich je nach ihrem konstitutionellen oder auch erworbenen Bißverhältnissen die Höcker plan und schaffen so ein verhältnismäßig gesundes Gebiß, daß den Gefahren wie Karies und Paradentose, die denselben drohen, viel größeren Widerstand entgegensetzen können.

In diesem Zusammenhange ist es interessant, zwei Fragen zu erwähnen, die schon Oehrlein am Schlusse einer Abhandlung über Abrasion der Zähne 1923 stellte. 1) Ist es nicht denkbar, künstlich das Abschleifen der Zähne durchzuführen, da dies heute auf natürlichem Wege nicht mehr möglich ist, um dadurch die Kariesfrequenz wesentlich herabzusetzen. 2) In wie weit lassen sich durch das Beschleifen der Zähne die Belastungsverhältnisse durch den Kiefer günstiger gestalten, so daß es nicht mehr so leicht zur Schädigung derselben kommen kann? Auch meine Untersuchungsergebnisse scheinen auf ein positives Beantworten dieser Fragen eben durch Einschleifen der Gebißreihen hinzudrängen, wobei ich wohl die Schwierigkeit des Einschleifens bedenke, denn schließlich kann man einen Prozeß, der sich bei den Schamotteausfahrern auf Jahre hinaus abspielt, nicht auf einige Stunden zusammendrängen. Auch wäre es verkehrt anzunehmen, daß durch das Einschleifen der Zähne, Karies und Paradentose, als pathologische Erscheinungen des Gebisses verschwinden würden, denn schließlich sind Karies und Paradentose nicht nur von den Belastungsvorgängen abhängig. Wohl glaube ich aber, daß sich die Kariesfrequenz vermindern wird und die Paradentoseerscheinungen in einem nicht so erschreckend hohem Grade auftreten werden, wenn im menschlichen Gebiß ausgeglichene Belastungsverhältnisse hergestellt werden. Sei es durch irgend eine Art der Beschleifung, sei es durch eine andere Zusammensetzung unserer Nahrung, die den Menschen mehr zum Kauen und zur Abnutzung zwingt. Festzustellen, inwiefern und wie stark die abgeschliffenen Gebisse für die Gesundheit des Gesamtorganismusses maßgebend sind, gehört nicht in den Rahmen dieser Arbeit. Doch kann mit Bestimmtheit damit gerechnet werden, daß die Folgen nur günstige sein können.

An dieser Stelle danke ich Herrn Professor Dr. Balters nochmals für die Ueberlassung dieser interessanten Arbeit und seine mir dabei freundlichst gewährten Anregungen.

Literaturverzeichnis.

Becker: Die Abkauung der Zähne.
Korresp.Blt. f. Zahnhlkd. 1920 Nr. 8.

Kerl, Bruno: Handbuch der gesamten Tonwarenindustrie
Braunschweig.
Verl. Fr. Vieweg & Sohn 1907.

Oehrlein: Gedanken zur „Abrasio-dentium".
Z. R. 1927, Nr. 16.

Schray: Zur Artikulation d. natürlichen Gebisses.
D. Z. W. Nr. 52, 1935.

Lebenslauf.

Am 31. Mai 1911 wurde ich als Sohn des Fabrikdirektors Hans Tackenberg und seiner Ehefrau Henriette geb. Zars in Witterschlick bei Bonn geboren. Ich besuchte die Volksschule in Witterschlick, anschließend das Beethoven-Gymnasium in Bonn, wo ich Ostern 1932 das Reifezeugnis erhielt. Vom S. S. 1932 bis S. S. 1935 studierte ich in Bonn Zahnheilkunde, bestand dort im Wintersemester 1933 die zahnärztliche Vorprüfung und erhielt dort am 12. Oktober 1935 die Approbation als Zahnarzt.